

ANTENNE SERIGRAPHIEE POUR VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne les antennes équipant les
5 véhicules automobiles, plus particulièrement les antennes
sérigraphiées sur la lunette arrière de tels véhicules et
spécialement des véhicules automobiles de type break.

Les antennes destinées à être montées à bord de véhicules
de tourisme ou utilitaires sont de plus en plus intégrées de
10 façon qu'elles ne soient plus visibles de l'extérieur du
véhicule, en permettant à ce dernier de présenter un aspect plus
harmonieux, en accord avec les goûts actuels du public. Les
inconvenients liés à l'emploi d'équipements en saillie, qui
concernent l'aérodynamisme, les bruits, les vibrations,
15 l'étanchéité, le vandalisme sont ainsi fortement diminués.

Ceci étant il importe que l'antenne soit placée dans un
environnement tel qu'elle puisse continuer à assurer sa fonction
essentielle qui consiste en une transduction d'un champ
électromagnétique (externe au véhicule), en un signal électrique
20 exploitable par un équipement de radio.

Un compromis est donc toujours à rechercher entre la
position de l'antenne que l'on désire la moins visible possible
et ses performances de rayonnement qui sont d'autant plus
affectées que la structure radiative de l'antenne est intégrée
25 dans le véhicule et notamment proche de ses parties métalliques.

D'autre part les constructeurs automobiles attachent un
fort intérêt à un boîtier unique dit « multifonctions »,
regroupant plusieurs fonctions, qui permet de simplifier
l'intégration dans le véhicule et le passage des câbles reliant
30 ce boîtier au dispositif de réception d'autoradio ou au
dispositif qui nécessite des signaux reçus par l'antenne.

Les antennes FM et SERVITUDE sont à polarisation linéaire terrestre et la référence est une antenne de longueur égale au quart de la longueur d'onde (soit une longueur de 750 mm environ pour la FM et de 170 mm pour la SERVITUDE).

- 5 L'état de l'art actuel offre de nombreuses possibilités d'antennes dites cachées, en particulier pour les trois fonctions de réception-radio suivantes :
- Radio FM (Modulation de Fréquence entre 76 MHz et 108 MHz) ;
 - 10 - Radio AM (Modulation d'Amplitude) entre 140 kHz et 1,7 MHz) ;
 - Fonction SERVITUDE 434 MHz (ou 315 MHz pour le Japon).

La partie radiative de ces antennes est constituée de lignes conductrices sérigraphiées sur la partie vitrée du
15 véhicule qui sert alors de support. Les lignes ont une épaisseur de 0,8 mm permettant le passage d'un courant suffisant et acceptable pour le bon fonctionnement du dégivrage.

En complément de cette partie radiative sur la vitre arrière, des aériens sérigraphiés sur les vitres custode arrière
20 droite et/ou gauche peuvent être ajoutés soit pour l'application radio FM soit pour l'application radio AM.

Pour un véhicule type break la lunette arrière ouvrante est utilisée comme support de l'aérien de l'antenne FM et la lunette de custode contient un aérien utilisé pour les deux
25 fonctions SERVITUDE et AM et éventuellement FM. Les deux supports vitrés (lunette arrière et de custode) doivent être réalisés de façon typique, sans l'application de processus athermique.

En général chacune des fonctions d'antennes cachées FM,
30 AM et SERVITUDE met en œuvre un aérien et un circuit électronique le plus proche possible de celui-ci.

- 5 - L'aérien de l'antenne AM est formé d'une ou de plusieurs lignes conductrices d'une épaisseur de 0,8 mm environ dans la partie centrale de la lunette de custode. Le boîtier électronique comprend un circuit électronique réalisant une adaptation haute impédance de l'aérien vers le récepteur radio.
- 10 - L'aérien de l'antenne FM sur la lunette arrière est constitué d'un nombre de lignes horizontales conductrices variant entre un minimum de 10 et un maximum de 30. Ces lignes, d'une épaisseur de 0,8 mm environ, participent aussi à la fonction dégivrage. Le boîtier électronique comprend un circuit réalisant l'adaptation d'impédance de l'aérien à l'impédance caractéristique du câble coaxial sortant du boîtier, c'est-à-dire égale à une valeur la
15 plus proche possible de 75 ohms.
- 20 - L'aérien de l'antenne FM sur la lunette de custode est constitué d'un nombre de lignes conductrices dans la partie centrale de la lunette de custode. Le boîtier électronique comprend un circuit réalisant l'adaptation d'impédance de l'aérien à l'impédance caractéristique du câble coaxial sortant du boîtier, c'est-à-dire égale à une valeur la plus proche possible de 75 ohms.
- 25 - L'aérien de l'antenne SERVITUDE peut être identique à l'aérien AM ou l'aérien FM. Le boîtier électronique comprend une carte électronique réalisant l'adaptation d'impédance de l'aérien à l'impédance du câble coaxial sortant du boîtier, c'est-à-dire proche de 50 ohms.

30 Ce boîtier est dit passif ou actif, selon que l'on utilise une alimentation +12V provenant directement ou indirectement de la batterie du véhicule. La fonction du boîtier actif est d'amplifier le signal avec l'utilisation d'un ou plusieurs transistors. Le choix d'utiliser un boîtier électronique actif ou passif est fait en fonction du gain moyen

de l'antenne calculé par rapport à une antenne de référence (antenne quart d'onde) sur un plan de masse carré de 1,5 m de côté et 1,5 m de haut par rapport au sol.

En général le gain minimum acceptable par rapport à l'antenne de référence est autour de -10dB. Le gain moyen est obtenu en calculant la moyenne des 360 valeurs de mesure (une mesure à chaque degré autour du véhicule). Si avec un boîtier passif l'antenne est au dessous de cette limite de -10dB, on passe généralement à un boîtier actif pour compenser les dB manquants.

Dans des véhicules hauts de gamme, on améliore la réception FM en associant différentes antennes, allant de deux et pouvant atteindre quatre, appelées FM1, FM2, FM3 et FM4. Ces différentes antennes peuvent utiliser comme support à la fois la lunette arrière ou les lunettes de custode droite et/ou gauche. Le signal sur chaque aérien est prélevé en un point appelé collecteur en utilisant un fil simple. La connexion entre l'aérien et le fil se fait par un bouton à pression. L'autre extrémité du fil est connectée à un boîtier à une distance qui n'est pas supérieure à 150 mm.

Les différentes antennes FM1, FM2, FM3 et FM4 peuvent utiliser le même aérien mais en disposant le point collecteur différemment sur celui-ci. Ainsi les réponses électromagnétiques de ces antennes que sont les diagrammes de rayonnement sont différents. En effet ces points collecteurs créent des courants surfaciques différents sur ces aériens. Ces différentes antennes peuvent alors être combinées (signaux additionnés ou soustraits ou commutés à rotation) afin de fournir un signal de sortie amélioré par rapport à une seule antenne sérigraphiée.

Ce système d'antennes est destiné aux véhicules possédant une lunette arrière de conception classique, de type extrudé sans l'application de processus athermique.

La présente invention a pour objet de proposer un dispositif d'antenne sérigraphiée pour la lunette arrière et la lunette de custode d'un véhicule automobile de genre break du type général connu mentionné ci-dessus, qui tout en assurant une
5 excellente réception des signaux aussi bien en modulation de fréquence que dans la fonction servitude, est d'une conception et d'une mise en place qui sont particulièrement simples et économiques.

L'antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et
10 lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon l'invention, présente au moins les fonctions de réception radio FM2 et SERVITUDE, chacune de ces fonctions d'antenne comprenant un aérien et un circuit électronique le plus proche possible de celui-ci, l'aérien de l'antenne FM2 sur la vitre arrière
15 incorporant le réseau de dégivrage, et l'aérien de l'antenne SERVITUDE étant supporté par la lunette de custode, et elle se caractérise en ce que l'aérien de l'antenne FM2 comprend deux traits verticaux symétriques par rapport à un plan vertical longitudinal médian, qui se superposent au réseau de dégivrage.

20 Avantageusement, la sérigraphie du réseau de dégivrage incorporé à l'aérien de l'antenne FM2 selon l'invention présente une forme en U, et le dit aérien comporte une ligne de masse sérigraphiée d'une longueur de l'ordre de 530 mm.

Selon une caractéristique supplémentaire, l'antenne selon
25 l'invention comprend un câble bifilaire pour prélever le signal FM à l'aérien de l'antenne FM2 et le transmettre à un boîtier électronique, ce câble bifilaire comportant un fil de masse connecté à la masse sérigraphiée et un fil de signal FM connecté aux traits symétriques de l'aérien sérigraphié. Les points de
30 connexion du fil de masse et du fil de signal FM sont disposés très proches l'un de l'autre, pour permettre l'utilisation à l'extrémité du câble bifilaire d'un connecteur à deux boutons pressions.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'aérien de l'antenne SERVITUDE présente une forme en F sérigraphiée sur la lunette de custode du véhicule, qui résonne à 434 MHz avec une impédance de 50 ohms en son point d'alimentation. L'aérien
5 comporte également une ligne de masse sérigraphiée, d'une longueur de l'ordre de 150 mm, et un câble bifilaire est utilisé pour prélever le signal SERVITUDE à l'aérien de l'antenne et le transmettre au boîtier électronique.

Pour bien faire comprendre l'invention on en décrira ci-
10 après, à titre d'exemple sans caractère limitatif, une forme de réalisation préférée en référence au dessin schématique annexé dans lequel :

la figure 1 est une vue en plan très schématique d'un véhicule de type break avec indication de ses axes cartésiens de
15 référence ;

la figure 2 est une vue en plan de la lunette arrière ouvrante d'un véhicule automobile de type break, servant de support à l'aérien d'une antenne FM2 ;

la figure 3 est une vue en élévation de l'aérien de
20 l'antenne SERVITUDE équipant une lunette de custode du véhicule automobile de type break de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue de détail, à plus grande échelle, de l'aérien de l'antenne SERVITUDE de la figure 3 ; et

la figure 5 est une vue en perspective de la face
25 inférieure d'un connecteur à double bouton pression servant à relier le câble bifilaire à l'aérien de l'antenne FM2.

En référence à la figure 1, on a schématisé en 1 un véhicule automobile de type break, comportant en particulier une lunette arrière ouvrante 2 et une lunette de custode droite 3.

30 Selon l'invention, la lunette arrière ouvrante 2 du véhicule 1 sert de support pour une antenne sérigraphiée FM2 et la lunette de custode droite 3 supporte l'aérien d'une antenne

SERVITUDE, pour mettre à disposition un signal FM2 pour la bande FM et un signal SERVITUDE.

En référence à la figure 2, l'antenne FM2 est constituée d'un aérien FM2 et d'un boîtier électronique actif. L'aérien de l'antenne FM2, qui est sérigraphié sur la lunette arrière ouvrante 2, est constitué du réseau de dégivrage d'origine 4 ayant une forme en U auquel se superposent deux traits verticaux 5 symétriques par rapport au plan vertical longitudinal médian du véhicule 1. Le réseau de dégivrage 4 comprend des collecteurs de dégivrage 6, 7 qui sont alimentés en leurs milieux.

Une ligne épaisse sérigraphiée 8, de 530 mm environ de longueur, est couplée par proximité avec un gros plan de masse, tel que le châssis du véhicule 1, le volet métallique interne du hayon arrière ou la colle de fixation de la lunette arrière au hayon métallique. Seule cette ligne sérigraphiée 8 peut se trouver à proximité (voir à une distance inférieure à 10 mm) d'une partie métallique. Au contraire, la sérigraphie 4, 5, 6, 7 qui fait partie de l'aérien FM2 ne doit pas être trop près de la structure métallique du véhicule 1, car il y aurait des couplages avec le métal qui entraîneraient une perte conséquente du signal FM2. Pour éviter cela, il faut que la sérigraphie 4, 5, 6, 7 soit éloignée du bord métallique d'au moins 7 mm et qu'il n'y ait pas de superposition avec des parties métalliques du véhicule 1.

Pour un bon fonctionnement du système, un dispositif de filtrage et de découplage est utilisé sur les fils d'alimentation du dégivrage, reliant les collecteurs 6, 7 du réseau de dégivrage 4 au pôle positif de la batterie et à la masse. Ce dispositif de filtrage et de découplage, non représenté au dessin, est composé d'une inductance placée sur le fil d'alimentation relié au pôle positif de la batterie et d'une inductance placée sur le fil de masse, les deux inductances étant disposées à 100 mm environ du collecteur de dégivrage 6, 7. Ces inductances évitent que le signal radio fréquence soit

conduit par les fils d'alimentation du dégivrage à la borne positive ou à celle négative de la batterie.

Les dimensions de la sérigraphie d'antenne dépendent de la surface de la lunette arrière 2. Le système d'antenne FM2 sur la lunette arrière ouvrante 2 représenté à la figure 2 est adapté sur une lunette arrière ouvrante de forme rectangulaire d'une surface approximative qui n'est pas inférieure à 0,48 m².

Le boîtier électronique 9 adapte l'impédance de l'antenne FM2 à 75 ohms. Le signal FM2 est prélevé en un point de connexion 10 sur la partie de l'aérien formée par les deux traits verticaux 5, dont la position est choisie pour permettre d'obtenir une antenne FM2 directive dans le sens de l'axe X, sur le plan Z=0 (voir figure 1).

Le prélèvement du signal FM2 au point de connexion 10 se fait par un câble bifilaire, constitué des fils 11, 12, présentant à une extrémité un connecteur 13 (figure 5) du type à double bouton à pression engageant le point de connexion 10 du réseau sérigraphié et un point de connexion 14 de la ligne de masse 8 disposé à proximité immédiate du point de connexion 10. Les fils 11, 12 présentent une longueur d'un mètre entre la lunette arrière 2 et le boîtier électronique 9.

Le câble bifilaire 11, 12 peut être interrompu au moyen d'un connecteur conventionnel 15 pour permettre la fixation de ce câble bifilaire 11, 12 au châssis. On choisit une longueur d'un mètre car celle-ci représente un parcours d'une demi-longueur d'onde à 98 MHz dans un environnement de type véhicule. En fonction du placement du câble bifilaire 11, 12 et de l'environnement de ce câble dans le véhicule 1, de la distance entre le câble bifilaire 11, 12 et le châssis, et de la présence possible d'autres corps étrangers à proximité du câble bifilaire 11, 12, la valeur de l'impédance fonction de la fréquence peut alors être différente d'un véhicule à un autre.

Le circuit électronique FM2 associé au boîtier électronique 9 pourra changer également pour chaque véhicule. Toutefois, le choix d'une longueur du câble bifilaire 11, 12 égale à une demi-longueur d'onde répond correctement à l'environnement du câble dans le véhicule.

L'impédance de l'aérien FM2 au niveau du collecteur se retrouve également à l'entrée du boîtier électronique, au détail près du couplage parasite entre le câble bifilaire et le châssis. En utilisant une longueur d'un mètre du câble bifilaire 11, 12 le système permet ainsi de répondre de façon « transparente » à d'éventuelles installations différentes du câble bifilaire 11, 12 dans chaque véhicule produit.

Le câble bifilaire 11, 12 utilisé est composé dans l'exemple représenté de deux fils plats conducteurs en cuivre (ou ayant une résistance d'âme inférieure à 40 ohms par km), chaque fil consistant en un toron de plusieurs conducteurs (entre trois et dix) pour un diamètre global maximal de 0,9 mm. Les deux fils conducteurs 11, 12 sont isolés (tension de travail inférieure à 45 V) avec un matériel conforme aux exigences du constructeur du véhicule 1. Les dimensions maximales ne dépassent pas les 1,60 X 3,30 mm gaine comprise.

Le câble bifilaire 11, 12 se termine au bout d'un mètre par le connecteur à double bouton pression 13 qui présente un entraxe de 15 mm.

L'emplacement choisi pour installer le boîtier électronique 9 est le montant intérieur droit ou gauche du véhicule 1, vers le haut au niveau de la chaussette de passage entre le châssis et le hayon de la porte arrière. Le boîtier 9 est de forme rectangulaire et se dispose sur la planche arrière métallique ou sur le montant métallique. Il est fixé par une vis sur le châssis, ce dernier servant alors à obtenir le signal de masse.

La deuxième antenne remplissant la fonction SERVITUDE est représentée à la figure 3. Elle est composée d'un aérien SERVITUDE et d'un circuit électronique d'adaptation passif placé dans le boîtier électronique 9. L'aérien SERVITUDE est constitué
5 par une sérigraphie 15 en forme de F (représentée à plus grande échelle sur la figure 4) réalisée sur la lunette de custode droite 3, du même côté du boîtier électronique 9. Un point collecteur 17 du signal servitude est placé à l'extrémité de la branche inférieure horizontale du F sérigraphié 15.

10 Une ligne épaisse sérigraphiée 16 (figures 3 et 4) est en contact avec la colle de fixation de la lunette de custode 3 au châssis. La colle est déposée dans une région dite primaire.

Un câble bifilaire 18, 19, d'une longueur de 400 mm, relie le point collecteur 17 de l'aérien qui se trouve sur la
15 lunette de custode 3 et un circuit d'adaptation passif disposé dans le boîtier électronique 9. La longueur de 400 mm du câble bifilaire 18, 19 est choisie parce qu'elle représente un parcours d'une longueur d'onde à 434 Mz dans un environnement de type véhicule.

20 En fonction du placement du câble bifilaire et de l'environnement autour de ce câble dans le véhicule, de la distance entre le câble bifilaire et le châssis, de la présence possible d'autres corps étrangers à proximité du câble bifilaire, la valeur de l'impédance fonction de la fréquence
25 peut alors être différente d'un véhicule à un autre. Ceci provoque une modification de la réponse globale de l'impédance de l'aérien d'une voiture à une autre. De plus le circuit électronique associé au boîtier pourra changer également pour chaque véhicule. Mais le choix d'une longueur du câble bifilaire
30 égale à une demi-longueur d'onde répond correctement dans l'environnement de l'aérien. L'impédance de l'aérien au niveau du point collecteur 17 se retrouve également à l'entrée du boîtier électronique 9, au détail près du couplage parasite entre le câble bifilaire 18, 19 et le châssis. En utilisant la

longueur de 400 mm du câble bifilaire, le système permet de répondre de façon « transparente » à d'éventuelles installations différentes du câble bifilaire 18, 19 dans chaque véhicule produit.

5 Le câble bifilaire 18, 19 utilisé présente, mise à part sa longueur, les mêmes caractéristiques que celles indiquées plus haut pour le câble bifilaire 11, 12 de l'antenne FM2, et il n'est donc pas nécessaire de les répéter ici. Ce câble bifilaire 18, 19 se termine aussi par un connecteur à double bouton
10 pression (non représenté au dessin, mais qui est identique au connecteur 13 de la figure 5), avec un entraxe de 15 mm. Ce connecteur coopère avec le point collecteur 17 de l'aérien sérigraphié 15 en forme de F et avec un point 20 de la ligne de masse sérigraphiée 16, qui est choisi à proximité immédiate du
15 point collecteur 17.

Les dimension de la sérigraphie de l'antenne SERVITUDE sont définies pour faire résonner l'aérien autour de 434 MHz, un maximum de gain rayonné étant obtenu avec une impédance au point d'alimentation de l'aérien égale à 50 ohms. Les dimensions
20 appropriées à cet effet de l'aérien SERVITUDE 15 étant une longueur de la barre verticale du F de 130 mm, une distance entre les deux barres horizontales du F de 55 mm, une distance de 20 mm entre la barre verticale du F et la ligne de masse 16, et un décalage de 10 mm entre l'extrémité supérieure du F et
25 l'extrémité correspondante de la ligne de masse 16.

Ce système d'antenne SERVITUDE, représenté à la figure 3, est adapté pour une forme de custode triangulaire ou trapézoïdale ayant une surface approximative qui n'est pas inférieure à 0,08 m².

30 On comprendra que la description ci-dessus a été donnée à simple titre d'exemple, sans caractère limitatif, et que des adjonctions ou des modifications constructives pourraient y être apportées sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break, présentant au moins les fonctions de réception radio FM2 et
5 SERVITUDE, chacune de ces fonctions d'antenne comprenant un aérien et un circuit électronique le plus proche possible de celui-ci, l'aérien de l'antenne FM2 sur la vitre arrière (2) incorporant le réseau de dégivrage (4), et l'aérien de l'antenne SERVITUDE étant supporté par la lunette de custode (3),
10 caractérisée en ce que l'aérien de l'antenne FM2 comprend deux traits verticaux (5) symétriques par rapport à un plan vertical longitudinal médian, qui se superposent au réseau de dégivrage (4).

2. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et
15 lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon la revendication 1, caractérisée en ce que la sérigraphie du réseau de dégivrage (4) présente une forme de U.

3. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon
20 la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'aérien de l'antenne FM2 comporte une ligne de masse (8) sérigraphiée d'une longueur de l'ordre de 530 mm comme masse du signal FM.

4. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon
25 la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comprend un câble bifilaire (11, 12) pour prélever le signal FM à l'aérien de l'antenne et le transmettre à un boîtier électronique (9), le dit câble bifilaire (11, 12) comportant un fil de masse (12) connecté à la masse sérigraphiée (8) et un fil de signal FM (11)
30 connecté aux dits trait symétriques (5) de l'aérien sérigraphié.

5. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon la revendication 4, caractérisée en ce que le point de connexion

du fil de masse (12) à la masse sérigraphiée (14) et le point de connexion (10) du fil de signal FM (11) à l'aérien sérigraphié sont placés à proximité immédiate l'un de l'autre.

5 6. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'aérien de l'antenne SERVITUDE présente une forme en F sérigraphiée sur la lunette de custode (3).

10 7. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon la revendication 6, caractérisée en ce que la dite partie sérigraphiée (15) en forme de F résonne à 434 MHz avec une impédance de 50 ohms en son point d'alimentation.

15 8. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'aérien de l'antenne SERVITUDE comporte une ligne de masse sérigraphiée (16) d'une longueur de l'ordre de 150 mm comme masse du signal à 434 MHz.

20 9. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comprend un câble bifilaire (18, 19) pour prélever le signal SERVITUDE à l'aérien de l'antenne et le transmettre au boîtier électronique (9), le dit câble bifilaire (18, 19) comportant un fil de masse (19) 25 connecté à la masse sérigraphiée (16) et un fil de signal servitude (18) connecté à l'aérien sérigraphié (15) au dit point d'alimentation de celui-ci (17).

30 10. Antenne sérigraphiée sur vitre arrière ouvrante et lunette de custode d'un véhicule automobile de type break selon la revendication 9, caractérisée en ce que le point de connexion (20) du fil de masse (19) à la masse sérigraphiée (16) et le point d'alimentation (17) où le fil de signal de servitude (18)

se connecte à l'aérien sérigraphié (15) sont placés à proximité immédiate l'un de l'autre.